

F650

间隔保护及控制系统

间隔保护、自动化及控制的低成本高效益解决方案

主要优点

- 灵活的保护和控制装置，适用于各种配电馈线、变压器和电动机应用
- 先进的自动化性能，可提供用户化保护及控制解决方案
- 人机接口(HMI) - 图形 LCD、可编程按钮、用于选择定值菜单和子菜单的旋钮
- 最小化更换时间 - 模块化设计，插件插拔式结构
- 缩短故障排除时间，降低维护成本 - IRIG-B 和 SNTP 时间同步、事件报告、波形捕捉、数据记录。
- 以电压和频率为基础的甩负荷及转换方案，增加系统正常运行时间，并提高系统稳定性
- 完备的监视功能-包括需量和电能在内的详尽测量功能
- 支持串行接口、Ethernet 接口及多种规约，可非常方便地集成于通讯系统
- 与标准internet 浏览器兼容-通用规约，例如Http, ftp和tftp
- 内置IEC61850 规约
- 通过使用继电器间的快速通讯，减少继电器间的接线，进而降低安装成本
- 跟随技术发展 - 用于产品现场升级的内存技术

应用

- 直接接地、经电阻接地或经消弧线圈接地系统中配电馈线的主保护与控制
- 母线闭锁/联锁方案
- 消除拉弧闪络应用中的快速故障检测
- 转换方案 (母线切换方案应用)
- 基于电压和频率元件的甩负荷方案
- 传输线路、馈线和变压器的后备保护
- 电动机保护
- 配电发电(DG)互联保护，包括有源和无源防孤岛功能

特性

保护和控制

- 延时、瞬时和带方向的相、中性点、接地和灵敏接地过电流保护和质压过流功能
- 热过载保护
- 由PLC控制的冷负荷启动的手动合闸，正向功率和方向功率单元
- 负载侵入监视
- 功率测量接地故障检测
- 正序和负序过电压/低电压元件，包括母线电压和辅助电压
- 四次自动重合闸，配备同期检查功能
- 断路器控制和断路器失灵
- 异常频率保护 (频率变化率、低频率和过频率)
- 电动机的堵转保护
- 电动机的启动保护
- 电动机的其他保护
- 可编程逻辑

监视和测量

- 故障测距、最后10次故障记录 - 测量电流、电压、功率、电能、频率和谐波
- 断路器操作和跳闸失灵
- 断路器总拉弧电流
- VT断线
- 跳闸回路监视
- 事件记录 - 479 次事件
- 高分辨率录波和数据记录，采样速率可编程设置
- 测量：V、I、Hz、W、VA、PF
- 需量：Ia、Ib、Ic、Ig、Isg、I2、MW、MVA
- 可配置的图形人机接口（HMI）
- 报警面板

EnerVista™ 软件

- EnerVista™ 软件是一款具备高尖端技术水平的组态与调试软件
- 文件与软件归档功能
- EnerVista™ 集成器可以将F650中的数据非常容易地集成于新的或现有的监视和控制系统。



数字能源
Multilin

保护和控制

F650提供用于间隔管理和间隔控制的快速保护和控制，具体功能包括：

过电流保护

瞬时和延时过流功能可用于相、中性点、接地/灵敏接地和负序电流等保护。该保护配备多种时间曲线，它们包括 IEEE/ANSI、IEC A/B/C/长反时限/短反时限、GE IAC、I^2t、定时限、整流曲线和四条用户可编程曲线。

方向元件

方向监视功能可用于相、中性点、接地和灵敏接地电流等保护。中性点/接地方向元件可以通过编程在零序电压、接地灵敏电流或双重极化条件下工作。

过电压/低电压保护

F650中包括下列电压元件：

- 相低电压/过电压元件（每个元件有三个独立的相低电压/过电压组件）
- 辅助低电压/过电压元件
- 中性点过电压元件
- 电压元件主要应用于以下几种情况：
- 电源切换方案
- 甩负荷方案
- 电容器组后备保护和控制
- 电动机后备保护，防止自动重启动。

过频率/低频率保护

F650中配备过频率和低频率元件，通过使用基于电压或频率的甩负荷技术，提高电网的稳定性。F650还可以用作其他频率敏感电力设备的后备保护，在此种应用情况下，它可以提供后备保护并可以直接跳开断路器。

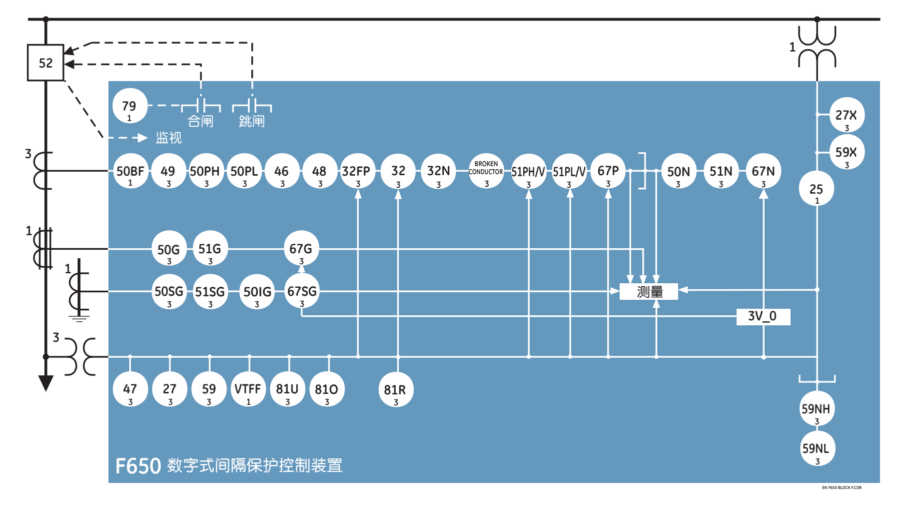
频率变化率保护

F650中配备频率变化率（df/dt）元件。在此种应用情况下，通过甩负荷为系统提供防扰动保护。

功率测量零序方向

该功能的应用包括直接接地输电网络中的接地故障保护和接地/非接地/电阻接地/消弧线圈接地配电网络中的接地故障保护。功率测量零序方向元件响应功率参数，该功率参数依据该元件特性角确定的某个方向上的零序电压和电流取得。此角度可以设定在所有四个象限内，而此功率可以是有功功率也可以是无功功率。因此，该元

功能框图



ANSI装置号与功能

装置号	功能
25	同期检查
27/27X	母线/线路低电压
32	灵敏方向功率
32FP	正向功率
32N	功率测量零序方向
46	负序延时过流
49	热映象 - 过载保护
47	负序电压
50 BF	断路器失灵
50PH/PL	相瞬时过流（高/低）
50N	中性点瞬时过流
50G	接地瞬时过流
50SG	灵敏接地瞬时过流
50IG	绝缘接地瞬时过流
51N	中性点延时过流
51G	接地延时过流
51SG	灵敏接地延时过流
51PH/V	带电压制动的相延时过流
59/59X	母线/线路过电压
59NH/NL	中性点过电压 - 高/低
66	最大启动次数
67P	相方向过流
67N	中性点方向过流
67G	接地方向过流
67SG	灵敏接地方向过流
81 U/O	欠频率/过频率
N/A	负载侵入
81R	频率变化率及过频、低频
VTFF	VT 熔断器故障检测

件可在感性网络、容性网络或阻性网络中用于检测正向接地故障或反向接地故障。该元件所具有的反时限特性可以在整个电网范围内实现时间的协调统一。

电动机保护

提供电动机堵转，热模型和最大启动次数和两次启动之间的启动时间等保护功能。

断路器失灵和控制

使用断路器失灵功能可以确定发送到某个断路器的跳闸命令在规定的时间延时范围内是否被执行。在断路器出现失灵情况时，该元件将再发送一次信号以跳开连接在同一条母线上的所有断路器，进而跳开故障电流的电源。

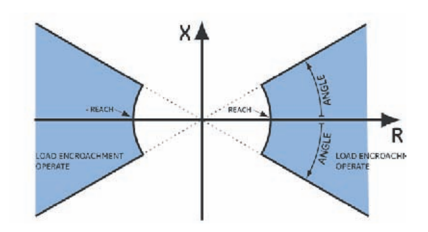
F650包含三段电流和时间，并配备一个无电流跳闸单元和一个内部拉弧电流检测单元。断路器失灵元件提供三段动作："重跳"或"监视"用于向已经执行初次跳闸指令的相关断路器发出第二次跳闸信号；"高值"和"低值"用于执行更复杂的保护方案。通过数字输入以及通讯，可启动/闭锁断路器失灵保护功能。

该继电器还可以通过面板按钮、远方通讯或接点输入对一个断路器或两个断路器提供控制。断路器相不一致功能也包括在断路器控制方案中。断路器的位置由面板上的LED指示。

负载侵入

输电馈线有时会经受由于偶然情况导致的非常严重的负载增加。F650中的负载侵入功能提供一种应对输电馈线中上述严重负载增加的能力。负载侵入元件可以针对馈线可预见的最大负载而设定，这样，便可以降低由于负载变化条件而产生的假跳闸的可能性，并同时保持针对真正故障跳闸的可靠性。

F650中的负载侵入监视功能以正序电压和电流为基础，其特性如图所示。 该功能的设置允许将相过电流元件设定在峰值负载电流以下，这样，便可以监视重负载馈线应用情况下的终端离线相故障。



通过调整负载角度和到达范围可以设置F650中的灵活负载侵入特性

自动重合闸

该功能适用于三相跳闸方案和单断路器应用方案。在锁定之前可实施四次重合，每次重合的时间都可以单独设定。自动重合闸输出可用于修改每次重合之间的回路保护定值。

同期检查

F650配备一个同期检查元件。该元件的算法可实现断路器合闸时间的补偿，这样，合闸条件可得到进一步的优化。同期检查元件监视电压幅值(△V)、相角(△φ)、频率(△f)以及无压源条件中的最大差值。

多定值组

三个各自独立的保护定值组存储在F650的非易失存储器中。用户可以在内部编辑处于激活状态的定值组，或者通过接点输入和通讯在外部编辑这些处于激活状态的定值组。

先进的自动化功能

F650配备先进的自动化功能，这些功能包括强大的可编程逻辑、通讯、SCADA功能。这些功能远远超过了在一般保护继电器中能够找到的功能。F650可与GE Multilin其他继电器进行无缝连接，构成完整的保护系统。

F650逻辑配置

F650逻辑配置是一种功能强大的编程逻辑引擎。使用该引擎可以创建用户化保护和控制方案，从而降低辅助元件和配线的需求并降低相关成本。使用此逻辑编程，F650可提供自动传输方案（M-T-M）所需要的用户化方案逻辑以及所需要的跳闸逻辑、基于频率、电压和通讯的甩负荷功能、环路恢复方案、以及其他补救行为和动态定值组更改功能。

输入和输出

F650的可选择输入范围为16 ~ 64 个输入以及0 ~ 16个输出。数字输入可由用户单独定义防抖动时间。通过设定所需要的门槛值，使用可编程"准"模拟输入值可实现在同一型号中使用不同的电压值。EnerVista™ 软件的使用可非常容易地配置所有联锁和开关顺序。图形HMI接口提供对监视、测量和报警屏幕的访问。

虚拟输入/输出

传统意义上说，保护继电器逻辑相对受到限制。对于涉及到联锁、闭锁或监视等功能的非常规应用而言，将F650的虚拟输入和输出与可编程逻辑相结合可以在使用元件数量较少并且接线较少的前提下实现更复杂的保护方案。

虚拟输入和输出是与F650内部逻辑相关联的数字信号。虚拟输入包括由通讯产生的远方信号。虚拟输出是用来自定义设备的可编程逻辑方程的输出。虚拟输出，对于可编程逻辑方程而言也可作为输入使用。

CAN 总线远方I/O (CIO)

订购F650时，可以订购后面安装的2个附加通讯卡（最多可以安装两个）。除了两个相同的端口COM1和COM2以外，通讯卡还配备一个CAN总线通讯口，它用于连接远方CAN总线I/O模块(CIO模块)。当继电器内部可用I/O的最大数量(最多64个输入和16个输出)无法满足特殊应用的要求时，使用CIO模块来加倍F650的I/O数量。

除了增加I/O的数量，CIO模块还允许F650监视位于远方位置的装置信号。如此监视只需要将两台装置直接连接。这样可以节约大量的安装成本。

变送器输入

dcmA输入可用于监视诸如温度、振动、压力、风速和流量等系统参数。

远方I/O

远方I/O功能实际上是为在F650装置与其它兼容IEC61850的IED装置或控制器之间分享数字状态信息提供一种手段。 这些远方输出通过IEC61850GSSE报文与其他F650装置形成无缝接口。用户可以使用安全的点对点通讯创建分布逻辑和I/O的更复杂的方案。

监视和测量

F650配备高级的监视和测量功能。这些功能包括：

VT熔断器失灵

使用VT熔断器失灵功能能够发送报警信号和/或闭锁电压驱动的保护功能。由电压驱动的保护功能有时会由于部分地或全部地失压而误动。这种失压可能由电压互感器二次回路保护熔断器失灵引起。使用不同的方法检测不同类型的VT熔断器失灵。

跳闸回路监视

F650可用来监视断路器跳闸和合闸线圈和回路的完整性。监视输入用来监视电池电压的水平，而输出则用来监视跳闸和/或合闸回路的连续性（通过给线圈施加一个小电流）。

基本测量

测量值包括：

- 电流: Ia, Ib, Ic, In, Ig, Isg
- 母线和线路的相间和相对地电压：Van, Vbn, Vcn, Vbb, Vab, Vbc, Vca, Vx, Vo
- 有功功率(每相和总计)： Wa, Wb, Wc, 3W
- 无功功率(每相和总计)： VAra, VArb, VArc, 3VAr
- 总计有功、无功以及视在电能： MWh, MVArh, MVah
- 功率因数(每相和总计)
- 频率
- 需量

Ia, Ib, Ic, Ig, Isg, Va, Vb, Vc 以及 Vx 信号就地和远方均可用，它们可以保存在录波记录或数据记录之中。

事件记录和录波

F650能够存储479个标记时间的事件（1ms标记），这些记录有助于故障排除。录波文件的触发点、通道和采样速率是用户可编程的。在最高采样速率时最多可存储5秒。

断路器拉弧电流(I^2t)

继电器将总的遮断电流估计为一个在跳闸后断开断路器期间所测得的电流有效值的累加值。它通过计算断路器接点上的每相磨损来确定一个门槛值。当断路器维修门槛值超出时，继电器通过设置触发报警。

通讯

F650最多可配备三个可同时运行的通讯接口。对于特殊的应用情况还可以冗余配置通讯接口。F650配置一个前面的RS232接口(COM2)和一个可选择配置的后部RS485,或塑料/玻璃光纤接口(COM1 and COM2)。另外， 此模块还可以包括一个用于CAN总线通讯的接口，此接口用于与远方的CAN总线I/O模块相连接。F650 COM3 接口为10/100 BaseTX 和100 Base FX 单或冗余以太网接口。

F650支持的规约包括IEC61850、DNP3.0、Modbus RTU、ModBus TCP/IP 以及 IEC 60870-5-104。这些规约的使用可以使F650非常容易地连接于电力自动化系统之中，而且，这些规约已经集成在F650之中，这样，在系统之中即可以不再使用外部的规约转换器装置。

安全性

保护和控制设单独的密码保护，密码的应用限制了通过键盘、显示或EnerVista™ 软件进行访问的权利。

多种语言

F650支持多种语言。就地显示、前面板、EnerVista™ 设置软件以及产品使用说明书都具有相应的法文、中文、俄文选项。在就地显示可非常轻松地进行英文与其他三种语言之间的转换。

内置IEC61850规约的互操作性

IEC61850是变电站中智能装置之间进行信息交换与互操作的新的国际标准。使用嵌入IEC61850规约的F650可以降低并简化与变电站保护与控制应用相关的工程设计、调试、运行和维护的成本以及过程。GE Multilin 公司在使用IEC61850方面处于领先地位。这种领先地位源于成百上千个已投运的装置以及七年多的UCA2.0的使用与开发经验。

IEC61850的使用可实现与不同生产商的IED装置的无缝连接。除实现装置的互操作外，这些规约还可以用来通过LAN而不是通过至一个RTU的离散接线来控制整个变电站。通过以太网点对点的通讯方式可以实现对若干个IED装置的分散控制，高速报文转换可以节省大量的并且是价格昂贵的硬接线。

EnerVista™ 软件

EnerVista™软件包是一套处于工业系统领先地位的软件程序。该程序能够简化使用F650继电器过程中的每一个方面。软件中提供的工具可用于实时监视被保护设备的状态，对F650继电器进行维护，并可用于将该继电器测量的信息集成于DCS或SCADA系统之中。方便使用的COMTRADE和事件顺序查看器软件包括在F650 Setup软件之中，而F650 Setup软件随每台F650继电器配套提供。该软件可用于事件后分析以确保保护系统的正确运行。



EnerVista™ Launchpad

EnerVista™ LaunchPad 是一套功能强大的软件包。该软件包提供配置和维护GE Multilin 产品所需要的所有设置工具和支持工具。包括在LaunchPad中的设置软件可通过串行连接、以太网连接或Modem连接等通讯方式对装置进行实时配置， 或在离线状态下创建定值文件，然后再将这些文件发送给装置。包括在软件包中还有文件归档和管理系统，该系统能够保证所有的关键文件及时更新并在需要时随手可得。这些关键文件包括：

- 产品使用说明书
- 应用注释
- 技术规范指南
- 产品样本
- 接线图
- FAQ
- 服务信息

Viewpoint Monitoring

Viewpoint Monitoring是一套用于小系统的简单易用而且是全功能的监视和数据记录软件包。Viewpoint Monitoring可提供完整的HMI接口，主要功能包括：

- 即插即用装置监视
- 系统单线图监视和控制
- 光子牌报警屏幕
- 趋势报告
- 自动事件追踪
- 自动波形追踪

用户接口

ESC键，内置ENTER功能和音频回放

多颜色可编程LED，带标签板

电隔离RS232通讯接口

图形16x40或文本4x20 LCD荧光型背光显示屏幕

符合人机工程学要求的用户可编程键

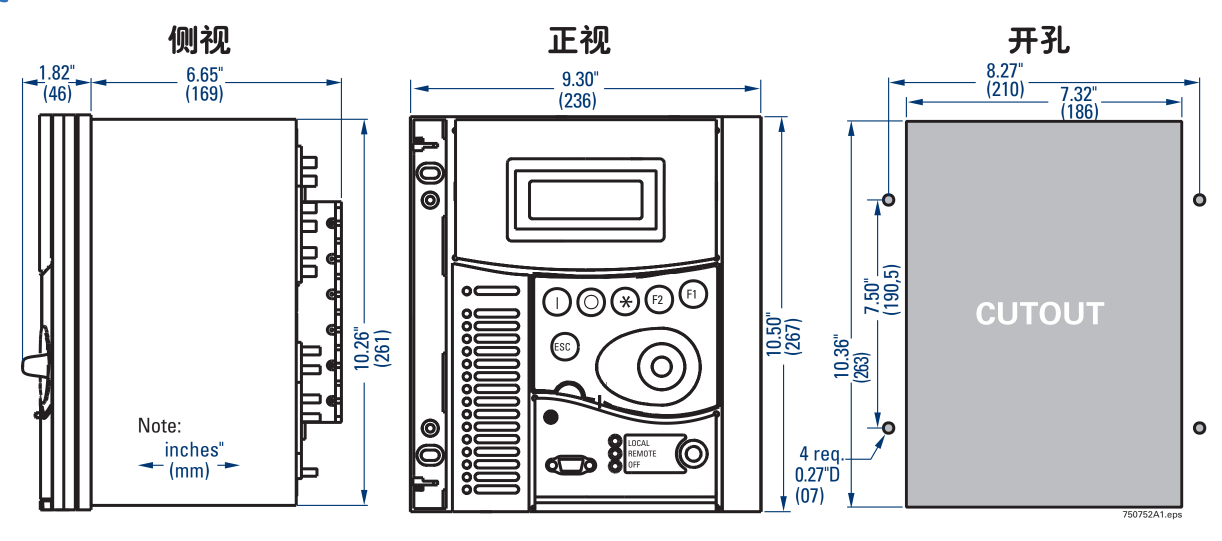
用于导航的穿梭控制键

用于选择就地或远方操作模式的命令按钮

就地/远方/脱机状态显示LED

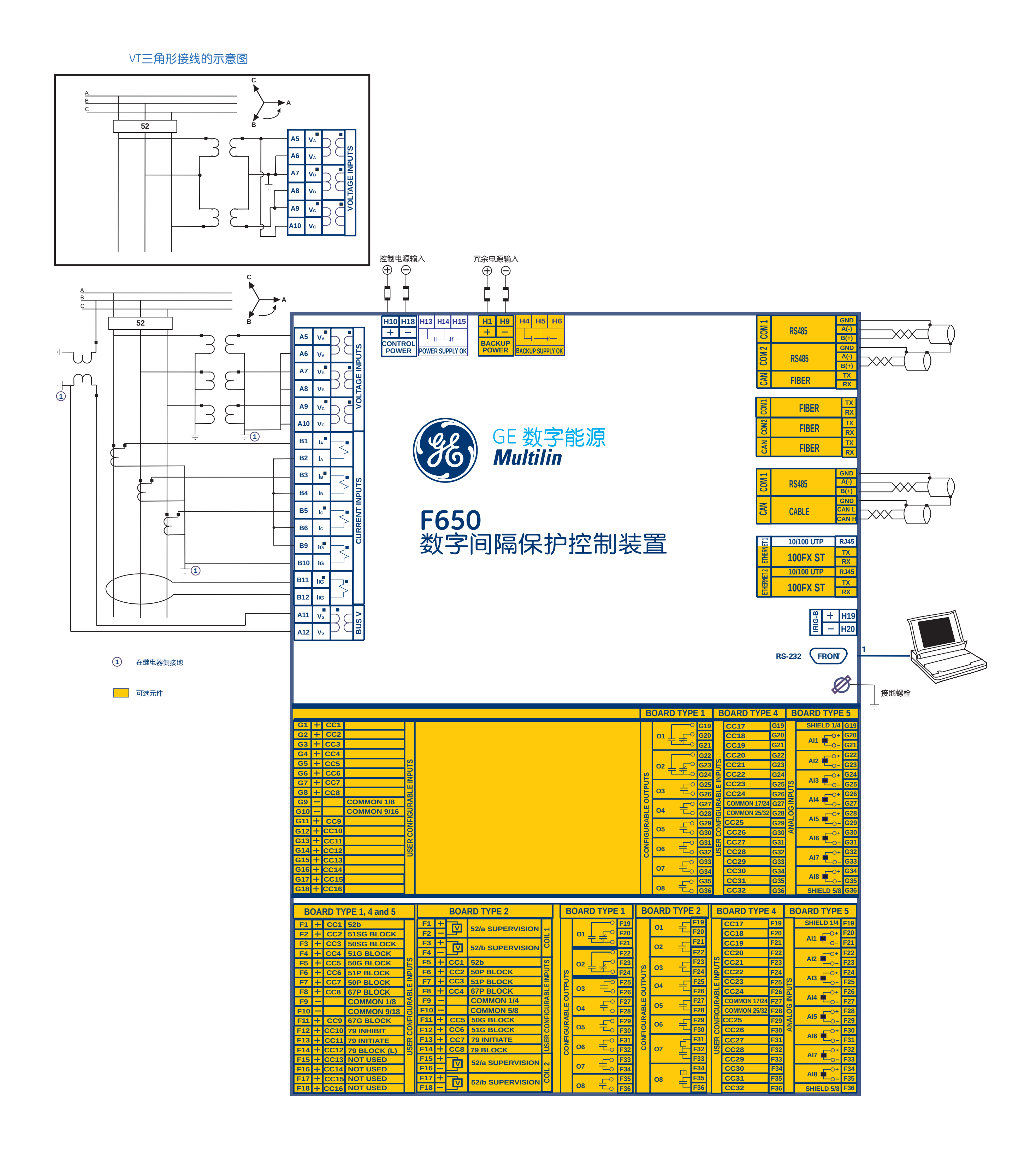
F650使用一个"Shuttle(穿梭)"键进行导航操作。可以选择文本显示屏幕或图形显示屏幕，最多可配备5个可配置键进行频繁控制操作。最多可配备15个可编程LED。 F650可以配备一个带IEC图标显示的屏幕（在订货码的第二个位置选择"N"）

尺寸



典型接线图

VT三角形接线的示意图



F650技术规范

保护

相/中性点和接地延时过流（51PH/51PL/51N/51G）

电流：	基波相量（无谐波）或有效值
额定电流：	连接1A 或 5 A CT
启动值：	0.05 - 160.00A，级差0.01A
复位值：	97% - 98% 启动值
精度：	当0.5 - 10A时为±0.5% 读数±10mA 当 >10A时为±1.5% 读数
动作曲线：	IEEE极端/非常/中等反时限 IEC曲线 A/B/C/长反时限/短反时限 IAC 极端 / 非常 / 一般 / 中等反时限 I^2t 定时限 整流器曲线 FlexCurve™ A/B/C/D 用户曲线
复位时间类型：	按照 IEEE 的瞬时或延时
瞬态事件：	可通过设置选择
延时精度：	大于1.03倍的启动值时，±3.5% 动作时间，或50ms（取大值）
电压制动：	可通过设置选择

负序（46）

电流：	基波相量（无谐波）
启动值：	0.05 - 160.00A，级差 0.01A
复位值：	97% - 98% 启动值
精度：	当0.05 -10A 时为±0.5% 读数±10mA 当 >10A时为±1.5% 读数
动作曲线：	IEEE 极端/非常/中等反时限 IEC A/B/C/长反时限/短反时限曲线 IAC 极端 / 非常 / 一般 / 中等反时限 I^2t 定时限 整流器曲线 FlexCurve™ A/B/C/D 用户曲线
复位时间类型：	IEEE 瞬时或延时
延时精度：	大于1.03倍的启动值时，±3.5% 动作值，或50 ms（取大值）

灵敏接地延时过流 (51SG)

电流：	基波相量（无谐波）或有效值
额定电流：	连接1A 或5 A CT
启动值：	0.005 - 16.000A，级差0.001A
复位值：	97% - 98% 启动值
精度：	当0.5 - 10A时为±0.5% 读数±10mA 当 >10A时为±1.5% 读数 当0.005 - 16A时，±1.5% 读数±1mA
动作曲线：	IEEE 极端 / 非常 / 中等反时限 IEC A/B/C/长反时限/短反时限曲线 IAC 极端 / 非常 / 一般 / 中等反时限 ANSI 极端 / 非常 / 一般 / 中等反时限 I^2t 定时限 整流器曲线 FlexCurve™ A/B/C/D用户曲线
复位时间：	IEEE 瞬时或延时
延时精度：	大于1.05倍启动值时，±3.5% 动作时间或 50 ms （取大值）

相/中性点和接地瞬时过流（50PH/50PL/50N/50G）

电流：	基波相量（无谐波）或有效值
额定电流：	连接1A 或 5 A CT
启动值：	0.05 - 16.000A，级差0.01A
复位值：	97% - 98% 启动值
精度：	当0.05 - 10A时为±0.5% 读数±10mA 当 >10A时为±1.5% 读数 < 2%
超范围：	0.00 - 900.00 s，级差 0.01 s
动作延时：	典型情况，50Hz，3倍启动值，< 30ms 0.00 - 900.00s，级差 0.01s
复位延时：	在0ms时间延时时(无有意延时): 在非零延时时50ms:
延时精度：	±3% 动作时间或50ms（取大值）

灵敏接地瞬时过流 （50SG）

电流：	基波相量（无谐波）或有效值
额定电流：	连接1A 或 5 A CT
启动值：	0.05 - 16.0A，级差0.01A
复位值：	97% - 98% 启动值
精度：	当0.005 - 16A时为±1.5% 读数 1mA
超范围：	< 2%
动作延时：	0.00 - 900.00s，级差 0.01 s 50Hz，3倍启动值时，<30ms
复位延时：	0.00 - 900.00s，级差 0.01s
延时精度：	在0ms时间延时时(无有意延时)： 在非零延时时50ms： ±3% 动作时间或50ms（取大值）

保护

隔离接地瞬时过流（50IG）

电流：	基波相量（无谐波）
动作延时：	0.00 - 900.00s，级差 0.01s 50Hz，3倍启动值时，<30ms
瞬时时间：	0.00 - 900.00s，级差 0.01s
电压：	基波相量（无谐波）
启动值：	电流：0.005 - 0.400A，级差 0.001A
启动值：	电压：2 - 70V，级差 1V
复位值：	97% - 98% 启动值
精度：	0.005 - 16A时为±1.5% 读数±1mA
延时精度：	在0ms时间延时时(无有意延时): 在非零延时时50ms: ±3% 动作时间或50ms（取大值）

相方向单元（67P）

极化：	极化电压：相A（Vbc），相B（Vca）， 相C（Vab）
极化电压：	ABC相序：相A(VBC)，相B(VAC)，相C(VAB) ACB相序：相A(VCB)，相B(VAC)，相C(VBA)
极化电压门槛值：	0 ~ 300Vac，级差1V
特性角：	-90° - +90°，级差1°
方向性：	正向和反向可通过设置选择
角度精度：	当I>0.1A，V>5Vac时为±2°
响应时间：	<30ms（典型值）

中性点和接地方向单元（67N/67G）

极化：	电压（零序）、电流、双重
极化电压门槛值：	0 - 300Vac，级差1V
特性角：	-90° - +90°，级差1°
方向性：	通过设置可选择正向和反向
角精度：	当I>0.1A，V>5Vac时,±2°
响应时间：	<30ms（典型值）

灵敏接地方向单元（67SG）

极化：	电压（零序）
极化电压：	0 - 300Vac, 级差1V
方向性：	通过设置可选择正向和反向
特性角：	-90° - +90°，级差1°
角精度：	当I>0.1 A，V>5 Vac时,±2°
响应时间：	<30ms（典型值）

热模型（49）

电流：	基波相量（无谐波）
额定电流：	连接1A 或5 A CT
启动值：	0.05 - 160.00A，级差0.01A
复位值：	97% - 98% 启动值
精度：	当0.05 - 10 A时为±0.5% 读数±10mA 当 >10A时为±1.5% 读数
延时精度：	±3.5% 动作时间或30ms（取大值）
热常数：	3 - 600分钟
冷却常数：	1 - 6倍的热常数

断路器失灵（50BF）

电流：	基波相量（无谐波）
额定电流：	连接1A 或 5A CT
监视启动值：	0.05 - 160.00A，级差0.01A
高值启动值：	0.05 - 160.00A，级差0.01A
低值启动值：	0.05 - 160.00A，级差0.01A
内部拉弧启动值：	0.05 - 160.00A，级差0.01A
复位值：	97% - 98% 启动值
精度：	当0.05 - 10A时为±0.5% 读数±10 mA 当 >10A时为±1.5% 读数
延时精度：	±3.5% 动作时间或30ms（取大值）

相过电压（59P）

电压：	相间电压的基波相量（无谐波）
启动值：	3 - 300V，级差1V
复位值：	97% - 98% 启动值
精度：	当10 - 275V时，±1% 读数 ±0.1% 满量程
动作时间：	0.00 - 900.00s，级差 0.01s
复位时间：	0.00 - 900.00s，级差 0.01s
延时精度：	±3.5% 动作时间或30ms（取大值）

相欠电压（27P）

电压：	相对地或相间电压的基波相量（通过 设置可选择）
启动值：	3 - 300V，级差1V
复位值：	102% - 103% 启动值
精度：	当10 - 275V时，±1% 读数 ±0.1% 满量程
动作时间：	定时限或反时限曲线
复位类型：	瞬时
最小电压门槛值：	0 - 300V，级差1V
逻辑：	通过设置可选择任一相/两相/三相 逻辑
断路器监视：	通过设置可选择
延时精度：	±3.5% 动作时间或50ms（取大值）

F650技术规范

保护

辅助过电压（59X）

启动值：	3 - 300V，级差1 V
复位值：	97% - 98% 启动值
精度：	当10 - 275V时，±1% 读数，±0.1% 满量程
延时精度：	±3.5% 动作时间或30ms（取大值）

辅助欠电压（27P）X

启动值：	3 - 300V，级差1 V
复位值：	97% - 98% 启动值
精度：	当10 - 275V时，±1% 读数，±0.1% 满量程
动作曲线：	定时限或反时限曲线
延时精度：	±3.5% 动作时间或50ms（取大值）

频率（81U ,81O）

启动值：	20 - 65 Hz，级差0.01 Hz
复位值：	启动值的 +30mHz
精度：	0.01 Hz
复位值：	启动值的 +30mHz
动作跳闸延时：	0.00 - 900.00s，级差0.01s
复位延时：	0.00 - 900.00s，级差0.01s
延时精度：	±3.5% 动作时间或100ms（取大值）

中性点过电压（59NH/59NL）

电压：	中性点电压的基波相量
启动值：	3 - 300V，级差1V
复位值：	97% 启动值
精度：	当10 - 275V时，±1% 读数，±0.1% 满量程
动作时间：	0.00 - 900.00s，级差0.01s
复位时间：	0.00 - 900.00s，级差0.01s
延时精度：	±3.5% 动作时间或50ms（取大值）

负序过电压（47）

启动值：	3 - 300V，级差1V
复位值：	97% - 98% 启动值
精度：	当10 - 275V时，±1% 读数， ±0.1% 满量程
动作跳闸延时：	0.00 - 900.00s，级差0.01s
复位延时：	0.00 - 900.00s，级差0.01s
延时精度：	±3.5% 动作时间或50ms（取大值）

正向功率（32FP）

电流、电压：	基波相量（一次值）
启动值（两段）：	0.00 - 10000.00MW（一次值），级差0.01 MW
复位值：	97% - 98% 启动值
一次幅值精度：	±3% 全量程
复位类型：	瞬时
延时（两段）：	0.00 - 900.00s，级差 0.01s
延时精度：	±3.5% 动作时间或50 ms（取大值）

灵敏方向功率（32）

电流、电压：	基波相量（一次值）
启动值（两段）：	-10000.00 - 10000.00MW（一次值），级差0.01MW
特性角（两段）：	0.00 - 359.99，级差0.01°
一次幅值精度：	±3% 全量程
跳闸延时（两段）：	0.00 - 900.00s，级差 0.01s
延时精度：	±3.5% 动作时间或50 ms（取大值）

断相（I2/I1）

启动值：	20.0 - 100.0%（I2/I1比值），级差0.1
复位值：	97%-98% 启动值
跳闸延时：	0.00 - 900.00s，级差 0.01s
延时精度：	±3.5% 动作时间或30ms（取大值）
最小相电流门槛值：	I2/I1 制动值: 0.000 - 1.000A，级差0.001

最大启动次数（66）

测量算法：	基波
跳闸时间精度：	±250ms 或 5%
满负载电流:	0.5 ~ 10.0A，级差0.1
断路器监视:	通过设置选择
最小停机时间:	0.0 ~900.0s，级差0.1
启动次数:	0 ~ 10，级差1
重启动时间:	0 ~ 100min，级差1
复位计数器:	通过设置选择
瞬态事件:	通过设置选择

频率变化率

df/dt趋势：	增加，减少，双向
df/dt启动值:	0.10 ~ 10Hz/s，级差0.01
df/dt精度:	80mHz 或 3.5%（取大值）
过电压监视:	0.00 ~ 110%, 级差0.0
df/dt95% 稳定时间:	< 24个周波
动作时间:	2 x 启动值时: 12个周波 3 x 启动值时: 8个周波 5 x 启动值时: 6个周波
频率变化率最小:	20.00 ~ 80.00Hz, 级差0.01
频率变化率最小:	20.00 ~ 80.00Hz, 级差0.01
频率变化率最小:	0.00 ~ 60.00s, 级差0.01
瞬态事件:	通过设置选择

负载侵入

响应：	正序量
最小电压:	0.00 ~ 300V，级差0.01
范围(sec. Ω):	0.02 ~ 250.00Ω，级差0.01
阻抗精度:	±3%，级差0.0
角度:	5 ~ 50°，级差1
角度精度:	±3°
启动延时:	0 ~ 65.535s，级差0.001
复位延时:	0 ~ 65.535s，级差0.001
延时精度:	±3.5%或±60ms（取大值）
动作时间:	50Hz时，<60ms
瞬态事件:	通过设置选择

控制

自动重合闸（79）

方案：	三相跳闸方案
重合次数：	锁定前4次
重合类型：	每次重合时间在0 - 900s范围内可调 可以修改每次重合后的保护定值

同期（25）

延时：	0.00 - 900.00S，级差0.01S
无压/有压值：	0.00 - 300.00V，级差0.01V
最大电压差：	2 - 100V，级差0.01V
最大角度差：	2° - 80°，级差0.1°
最大频率滑差：	10 - 5000mHz，级差10mHz
同期时间：	0.01 - 600S，级差0.01S
精度：	2°
线路和母线无压/有压值:	0.00 ~ 300.00，级差0.01V
最大电压差:	2.00 ~ 300.00V，级差0.01V
最大角度差:	2.0° ~ 80°，级差0.1°
最大频率滑差:	10 ~ 5000mHz，级差10mHz
同期时间:	0.01 - 600S，级差0.01S
角度精度:	2°
无压源功能:	无 （DL-DB）无压线路-无压母线 （LL-DB） 有压线路-无压母线 （DL-LB） 无压线路-有压母线

VT断线

算法基于正序电压、电流
由V2/V1 比值启动

断路器失灵（50BF）

电流：	基波相量（无谐波）
额定电流：	连接1A 或 5 A CT
监视启动值：	0.05 - 160.00A，级差0.01A
高值启动值：	0.05 - 160.00A，级差0.01A
低值启动值：	0.05 - 160.00A，级差0.01A
内部拉弧启动值：	0.05 - 160.00A，级差0.01A
复位值：	97%-98%启动值
精度：	当0.05 - 10 A时为±0.5%读数±10mA 当>10A时为1.5%读数
复位类型：	瞬时
延时精度：	±3.5%动作时间或30ms（取大值）

断路器维护

断路器计数器

KI^2t BKR Ph A,B,Cnt: 0.00 - 9999.99，级差0.01 $(kA)^2s$

断路器分闸计数:	0 - 9999，级差1
断路器合闸计数:	0 - 9999，级差1
断路器定值:	
开关数:	0 - 16
最大 KI^2t：	0.00 - 9999.99，级差0.01 $(kA)^2s$
KI^2t 积分时间:	0.03 - 0.25s，级差0.01 s
最多分闸次数:	0 - 9999，级差1
一小时内最多分闸次数:	1 - 60，级差1

F650技术规范

监视

跳闸/合闸线圈监视

检测断开的跳闸/合闸回路

录波

记录：	最多20次录波记录
采样：	可编程4、8、16、32或64次采样/周波
每次录波容量：	1M字节/最大录波次数或者27592次采样 录波数 * 每个周波采样数
触发位置：	整个长度的5%-95%
触发器：	通过PLC编程
数据：	5个电流通道和4个电压通道 使用PLC通过内部可用状态最多可选择16个数字通道
存储：	存储在无电池的非易失性存储器（闪存）
格式：	国际标准COMTRADE ASCII - IEEE C37.111-1999

故障测距

正序模值：	0.01 - 250.00 Ohm，级差0.01 Ohms
正序角：	25 - 90°，级差1°
零序模值：	0.01 - 750.00 Ohm，级差0.01 Ohms
零序角：	25 - 90°，级差1°
线路长度：	0.0 - 2000.0，级差0.1（英里或公里）
人机接口	
显示故障：	可以在显示屏幕上显示故障报告
精度：	5% （典型值）

瞬态事件

容量：	479 个滚动事件
时间标记：	1ms，使用100 μs的内部时钟
精度：	1ms（使用IRIG-B同步输入）
触发：	任何元件启动、返回或动作 数字输入 / 输出状态变化 虚拟输入和控制事件
存储：	保存在无电池的非易失性存储器中（闪存）

控制事件

容量：	通过PLC编程128个事件
时间标记：	1ms，使用100 μs的内部时钟
精度：	1ms（使用IRIG-B同步输入）
触发：	通过PLC可编程的任何数字信号
报警：	可以在报警屏幕上作为报警信息显示，对于所有型号而言，信息总是可以通讯获得，而对于配备图形显示屏幕的型号（订货码M）可通过HMI接口获得
数据存储：	保存在无电池的非易失性存储器（闪存）中

需量

通道数：	9个
参数：	Ia（kA有效值）、Ib（kA有效值）、Ic（kA有效值）、Ig（kA有效值）、Isg（kA有效值）、I2（kA）、P（MW）、Q（MVAr）和S（MVA）
电流和功率方法：	热指数、闭锁时间、滚动需量
测量：	每个通道显示当前值和最大测量值，且带有最大记录值的日期和时间。
采样：	5、10、15、20、30、60分钟
精度：	±1%

数据记录

通道数：	1 - 16
参数：	任何可用的模拟测量值
采样：	1秒、1、5、10、15、20、30、60分钟
容量：	固定值，（32768次测量）

测量

电流

精度：	当0.1 - 10 A（相和接地）时，±0.5% 读数±10mA 当0.005 - 5 A （灵敏接地）时，±1.5% 读数±1 mA 当更高值时，为 1.5% 读数

电压

精度：	当10 - 75 V时，为±1% 读数，0.1% 满量程

功率

有功：	当功率因数为±0.8至1时，±1% 读数
无功：	当功率因数为±0.2~0时，±1% 读数
视在：	±1% 读数

电能

瓦时（正和负）精度：	1%
范围：	±0 - 2147MWh
参数：	三相
更新速率：	100ms
乏时（正和负）精度：	1%
范围：	±0 - 2147MVArh
更新速率：	100ms

功率因数

精度：	0.02

频率

精度：	50Hz为±10mHz 60Hz为±12mHz
角度精度：	2°

输入

电流输入

额定电流：	适合1 或 5 A
负载：	< 0.04 Ω
过负荷：	20A 时连续 500A 时1s
电流耐受：	20A 持续 500A（相间和对地），1秒 50A（灵敏接地），1秒

电压输入

VAC输入不需要变阻器，冲击试验可施加互感器的100%。

测量范围：	2 - 275Vac
负载：	120Vac（50或60Hz）时，0.05VA
耐压：	260Vac时永久持续 275Vac至中性点时，持续 420Vac至中性点时，每小时1分钟

数字输入

电压门槛值：	20 - 230 Vdc，级差1 V，可编程
阻抗：	> 100 kΩ
电压监视输入负载：	2 mA + V/100 kΩ
确认时间：	< 1ms
去抖动时间：	1 - 50ms，级差1ms

远方输入

输入点数：	32, 通过64个进线位偶配置
远方装置数：	16
通讯丢失缺省状态：	On, Off, 最新/on, 最新/off

模拟输入

电流输入：	0 ~ -1, 0 ~ +1; -1 ~ +1; 0 ~ 5; 0 ~ 10; 0 ~ 20, 4 ~ 20
转换范围：	- 1 ~ 20dcmA
精度：	满量程的±0.2%
类型：	无源

IRIG-B 时间同步输入

类型：	解调输入（无载波）
格式：	B000 (*) B001, B002 和 B003 (*)
输入值：	TTL
输入负载：	1.5mA

(*) 根据IRIG标准200-95识别的信号组合。

实时时钟

精度：	典型值 20ppm
备用能量：	多于1周

F650技术规范

电源

选项：

F范围：DC：24 - 48V
H范围：DC：120 - 230V
AC：110 - 245V

功率：	标称25VA，最大35VA
失压保持时间：	典型值200 ms，无装置复位时最坏情况100 ms

输出

跳闸接点/输出继电器

持续电流载荷：	16 A
闭合与载荷电流：	60 A，持续1 sec
断开电流：	当125 Vdc，L/R = 40 ms时，为0.3 A 当250 Vdc，L/R = 40 ms 时，为0.25 A

远方输出

标准输出点:	32
用户输出点:	32

通讯

前端口（COM2）：

类型：	RS232
波特率：	300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 38400, 57600和115200 波特
缺省波特率：	19200
规约：	ModBus®RTU / DNP 3.0

非同步的后端口：

两个COM1, COM2端口（后COM2与前端口复用）：

类型：	根据型号 两个RS485口 两个1mm 塑料光纤口 两个多模玻璃光纤口 带ST连接器

前端口:

CAN 端口	
类型:	电缆或多模玻璃光纤带ST连接器口
光纤波长:	1300nm
绝缘:	2kV

以太网口

类型:	10/100BaseTX自适应型
B型:	10/100BaseTX + 100Base FX（带ST连接器）
C型:	10/100BaseTX + 双100BaseFX（带ST连接器）（物理介质冗余）
D型:	冗余10/100BaseTX
E型:	ModBus TCP/IP
规约:	TCP/IP DNP和UDP/IP IEC 60870-5-104 IEC 61850 Http, ftp, tftp（允许使用标准Internet浏览器

注：

在C型和D型中，10/100BaseTX端口可由内部开关选择，
两个表示发送和接收指示的LED也包括在内

型式试验

类别	标准	等级	试验
EMC	IEC 61000-4-1 IEC 60255-22-1	III	抗振动波
	IEC 61000-4-2 IEC 60255-22-2	IV	抗静电放电试验
	IEC 61000-4-3 IEC 60255-22-3	III	电磁场幅射干扰试验
	IEC 61000-4-4 IEC 60255-22-4	IV	电气快速暂态
	IEC 61000-4-5 IEC 60255-22-5	IVA	浪涌干扰试验
	IEC 61000-4-6 IEC 60255-22-6	II	电磁场传导干扰试验
	IEC 61000-4-8 EN 61000-4-8	IV	工频磁场干扰试验
	ENV50204	III	电磁场幅射干扰试验 - 1890 MHz

型式试验

类别	标准	等级	试验
EMC 幅射	IEC 60255-25 EN 61000-6-4	A	传导和幅射
产品	IEC 60255-5	2 KV	绝缘电阻 - 介质强度试验
	IEC 60255-5	6kV .5J	冲击试验
	IEC 60255-11	100ms	电源电压骤降/中断/变化:
机械	IEC 60255-21-1	I	振动试验（正弦振动）
	IEC 60255-21-2	I	冲击及碰撞
	IEC 60255-21-2	II	地震

机械特性

金属壳体，1/2 19" 6U高的机箱
保护等级 IP52 （符合EC529）

控制

图化显示屏幕：	16行 × 40字符
基本显示屏幕：	4行 × 20字符

包装

约重：	
净重：	11 lbs（5 kg）
运输重量：	13.2 lbs（6kg）

环境条件

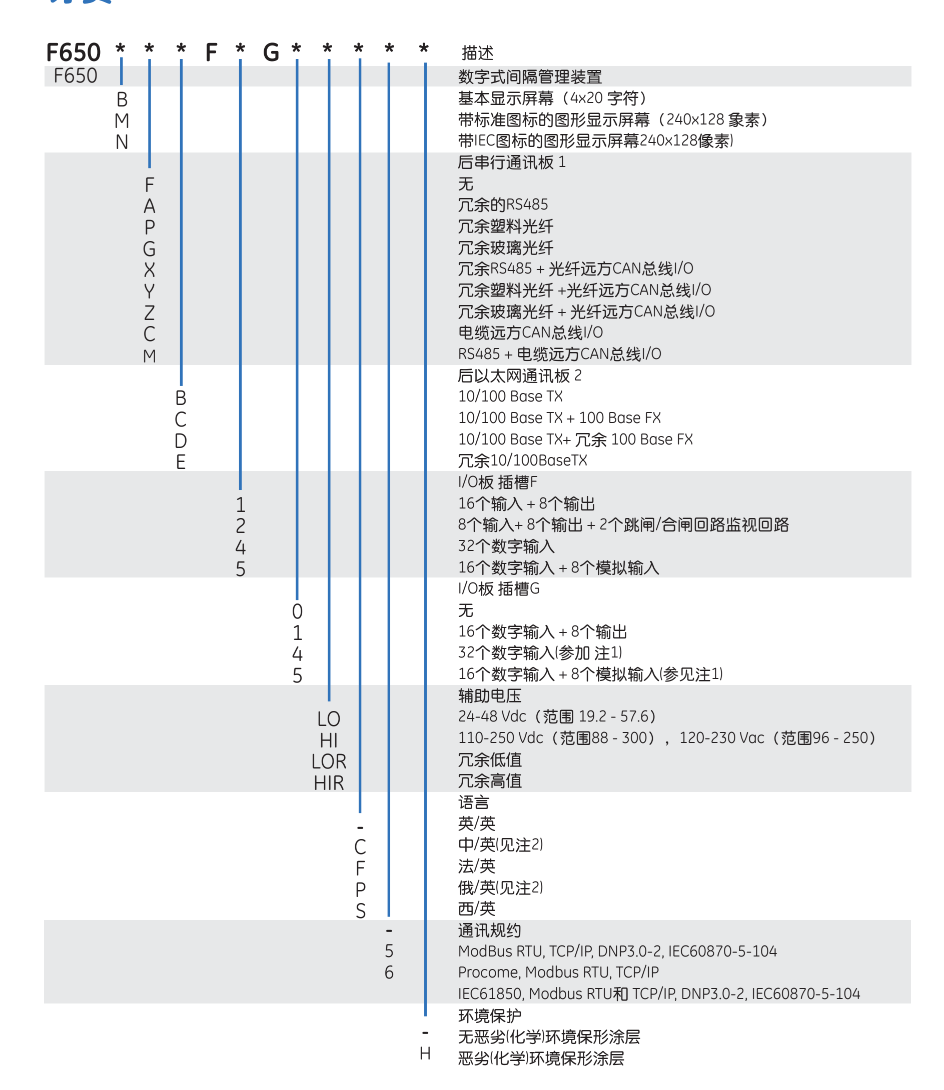
温度：	
贮存：	- 40℃ - + 80℃
运行：	- 20℃ - + 60℃
湿度：	95% 无凝露

认证

CE：满足

* 技术规范如有改变, 恕不通知.

订货



F650 * * * F * G * * * *	描述
F650	数字式间隔管理装置
B	基本显示屏幕（4x20 字符）
M	带标准图标的图形显示屏幕（240x128 象素）
N	带IEC图标的图形显示屏幕240x128像素)
	后串行通讯板 1
F	无
A	冗余的RS485
P	冗余塑料光纤
G	冗余玻璃光纤
X	冗余RS485 + 光纤远方CAN总线I/O
Y	冗余塑料光纤 +光纤远方CAN总线I/O
Z	冗余玻璃光纤 + 光纤远方CAN总线I/O
C	电缆远方CAN总线I/O
M	RS485 + 电缆远方CAN总线I/O
	后以太网通讯板 2
B	10/100 Base TX
C	10/100 Base TX + 100 Base FX
D	10/100 Base TX+ 冗余 100 Base FX
E	冗余10/100BaseTX
	I/O板 插槽F
1	16个输入 + 8个输出
2	8个输入+ 8个输出 + 2个跳闸/合闸回路监视回路
4	32个数字输入
5	16个数字输入 + 8个模拟输入
	I/O板 插槽G
0	无
1	16个数字输入 + 8个输出
4	32个数字输入(参加 注1)
5	16个数字输入 + 8个模拟输入(参见注1)
	辅助电压
LO	24-48 Vdc（范围 19.2 - 57.6）
HI	110-250 Vdc（范围88 - 300），120-230 Vac（范围96 - 250）
LOR	冗余低值
HIR	冗余高值
	语言
-	英/英
C	中/英(见注2)
F	法/英
P	俄/英(见注2)
S	西/英
	通讯规约
-	ModBus RTU, TCP/IP, DNP3.0-2, IEC60870-5-104
5	Procome, Modbus RTU, TCP/IP
6	IEC61850, Modbus RTU和 TCP/IP, DNP3.0-2, IEC60870-5-104
	环境保护
-	无恶劣(化学)环境保形涂层
H	恶劣(化学)环境保形涂层

特殊型号：
MOD001: 6A输出接点,而不是16A输出接点
(*) 注:
（1）对于包括板4和板5的型号, G选项的选择数字必须等于或大于F选项的选择数字。
（2）只有基本显示屏幕型号才可以选择俄文和中文语言。
中文的基本显示屏幕： 2X20个英文字符，或2X10个中文字符。

F650附件

- F650馈线保护 — TRCD-F650-C-S-1
- 多路连接以太网交换机 — ML2400-F-HI-HI-A2-A2-A6-G1
- Viewpoint Maintenance — VPM-1
- Viewpoint Monitoring IEC61850 — VP-1-61850

访问www.GEMultilin.com/F650



- 查看技术规范指南
- 下载使用说明书
- 浏览应用注释和支持文件
- 在线购买F650继电器
- 查看650系列产品样本

订货注释： 本订货码只对F650硬件和固件的最新版本有效。早期硬件和固件版本的F650目前仍然可以供货，您可以通过正常订货渠道订购。